

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-327495

(43)Date of publication of application : 27.11.2001

(51)Int.CI.

A61B 8/00  
A61B 18/00  
A61F 7/00

(21)Application number : 2000-152792

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 19.05.2000

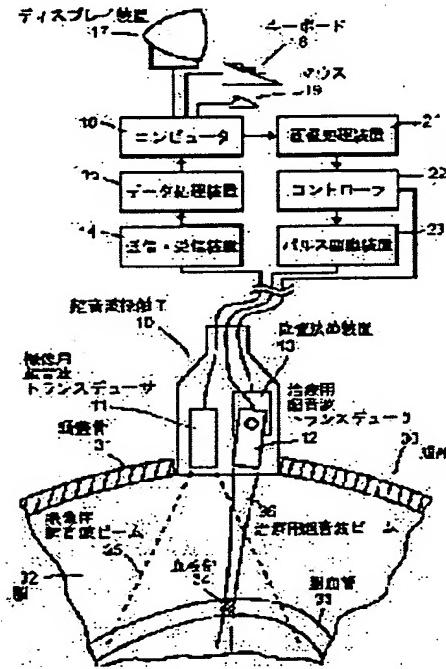
(72)Inventor : TAWARA HIDEYUKI  
MUKODA YOSHIHIRO

## (54) ULTRASONIC APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To take an ultrasonic image to accurately converge ultrasonic energy for medial treatment to a lesion caught on the image.

**SOLUTION:** An ultrasonic transducer 11 for imaging and an ultrasonic transducer 12 for medical treatment are included in one ultrasonic probe 10 and the transmission and reception of ultrasonic waves are performed through the transducer 11 to take the ultrasonic image in a subject and, when a thrombus part 34 is specified on the basis of the ultrasonic image, a controller 22 controls a positioning apparatus 13 correspondingly to the position data of the thrombus part to determine the angle of the ultrasonic transducer 12 for medical treatment and ultrasonic beam for medical treatment is converged to the thrombus part 34.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-327495  
(P2001-327495A)

(43)公開日 平成13年11月27日(2001.11.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク(参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	4 C 0 6 0
18/00		A 6 1 F 7/00	3 2 2 4 C 0 9 9
A 6 1 F 7/00	3 2 2	A 6 1 B 17/36	3 3 0 4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全4頁)

(21)出願番号 特願2000-152792(P2000-152792)

(71)出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(22)出願日 平成12年5月19日(2000.5.19)

(72)発明者 俵秀行

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地株

式会社島津製作所内

(72)発明者 向田嘉宏

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地株

式会社島津製作所内

(74)代理人 100075122

弁理士 佐藤祐介

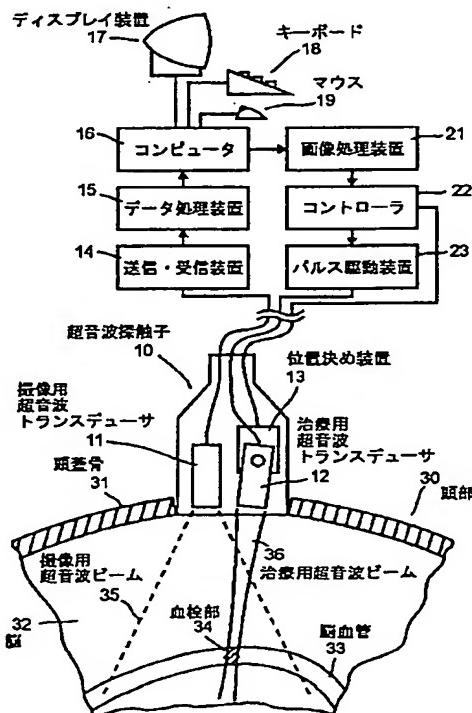
最終頁に続く

(54)【発明の名称】超音波装置

(57)【要約】

【課題】超音波画像を撮像し、その画像上でとらえた患部に治療用超音波エネルギーを的確に集束させる。

【解決手段】一つの超音波探触子10に撮像用と治療用の超音波トランステューサ11、12が含まれており、トランステューサ11を介して超音波の送受を行つて被検体内の超音波画像を撮像し、その超音波画像において血栓部34を特定すると、コントローラ22はその位置情報に応じて位置決め装置13を制御して治療用超音波トランステューサ12の角度を定め、治療用超音波ビーム36が血栓部34に集束するようにする。



# BEST AVAILABLE COPY

(2)

特開2001-327495

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像用超音波トランスデューサと治療用超音波トランスデューサとが含まれ、かつ少なくとも治療用超音波トランスデューサの位置決めを行う位置決め装置が内蔵された超音波探触子と、上記の撮像用超音波トランスデューサを介して超音波の送受を行い被検体内の超音波画像を得る超音波撮像手段と、該超音波画像上で検出された治療部位の位置情報に応じて上記の位置決め装置をコントロールする制御手段とを備えることを特徴とする超音波装置。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、超音波を送受して被検体内の断層像を得たり、超音波を照射することによって治療を行ったりする超音波装置に関する。

### 【0002】

【従来の技術】 超音波装置としては、従来、超音波診断装置が一般的に用いられている。この超音波診断装置は、超音波ビームを被検体(被検者の身体)内に照射し、そのエコー信号をとらえることによって被検体内の断層像を得たり、ドップラー現象を利用して血流などの速度を検出したりするものである。これらの断層像や検査結果は、被検者の病気の診断などに用いられる。

【0003】 一方、最近、超音波エネルギーを血管の血栓部等に集束することによってこれを治療することも試みられるようになってきている。このような治療用の超音波ビームは、画像を得たりする場合の超音波ビームに対し、周波数やパワーなどの点で大きく異なっている。そのため、超音波診断装置と超音波治療装置とは別種の装置として構成されることが普通である。

### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のように超音波診断装置と超音波治療装置とを別種の装置として構成する場合には、治療用超音波ビームを患部に集束させることができることが困難であることが多い、という問題がある。すなわち、治療用超音波ビームを患部に集束するよう位置決めする際に、超音波断層像などの他の診断画像を用いる必要があるが、その画像における位置と実際の位置との間の関係の把握がいま一つ難しく、正確な位置決めが困難である。

【0005】 この発明は、上記に鑑み、超音波画像を撮像できるとともに、その画像上でとらえた患部に実際に治療用超音波エネルギーを集束することが容易であるように改善した、超音波装置を提供することを目的とする。

### 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、この発明による超音波装置においては、撮像用超音波トランスデューサと治療用超音波トランスデューサとが含まれ、かつ少なくとも治療用超音波トランスデューサ

サの位置決めを行う位置決め装置が内蔵された超音波探触子と、上記の撮像用超音波トランスデューサを介して超音波の送受を行い被検体内の超音波画像を得る超音波撮像手段と、該超音波画像上で検出された治療部位の位置情報に応じて上記の位置決め装置をコントロールする制御手段とが備えられることが特徴となっている。

【0007】 撮像用超音波トランスデューサと治療用超音波トランスデューサとが一つの超音波探触子内に納められているため、それらの各々から発せられる超音波ビームの間の位置関係が固定的なものとなっていて、位置関係の把握が容易である。つまり、撮像用超音波トランスデューサを介して超音波の送受を行って被検体内の超音波画像を撮像し、その超音波画像において自動または手動で治療部位を検出するなら、治療用超音波ビームを位置決めすることが容易である。すなわち、撮像した超音波画像上で治療部位を検出し、その部位に対して、治療用超音波トランスデューサから発せられた治療用超音波ビームが集束するよう、治療用超音波トランスデューサを位置決めするように位置決め装置をコントロールすることができる。

### 【0008】

【発明の実施の形態】 つぎに、この発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1に示す超音波装置において、超音波探触子10には撮像用の超音波トランスデューサ11と治療用の超音波トランスデューサ12とが内蔵されている。これらのトランスデューサ11、12は、いずれも多数の超音波振動子エレメントよりなる。さらにこの超音波探触子10には治療用超音波トランスデューサ12の角度方向などを変える位置決め装置13が内蔵されている。この位置決め装置13はたとえばステッピングモータなどからなる。

【0009】 この超音波探触子10は、たとえば脳血栓を溶解することによってこれを治療するために用いるものとすると、図1に示すように頭部30において、頭蓋骨31を切開した部分に密着させられる。これにより、頭蓋骨31を介さずに直接、撮像用および治療用の超音波トランスデューサ11、12からの超音波ビームを、脳32に入射することができる。

【0010】 撮像用超音波トランスデューサ11はケーブルなどを介して送信・受信装置14に接続されている。この送信・受信装置14は、撮像用超音波トランスデューサ11の各エレメントに駆動用パルスを送って各エレメントをいっせいにパルス駆動し、これらから超音波を発射させる。その発射タイミング(位相)は、各エレメントごとに電子的に制御され、これによって各エレメントから発生する超音波ビームの合成波ビームの方向と焦点とが定められる。

【0011】 こうして超音波ビームが脳32内に入射させられると、脳32内で反射し、そのエコーが返ってきて、撮像用超音波トランスデューサ11の各エレメント

を振動させる。各エレメントで生じた受信信号は送信・受信装置14に送られ、その受信信号の各々に所定の遅延時間（位相差）が与えられて合成されることにより、合成受波超音波ビームの方向と焦点とが定められる。

【0012】このような超音波送信時と受信時におけるタイミング（遅延、位相）の電子的な制御が送信・受信装置14によって行われることにより、送信時および受信時の合成超音波ビームの電子的なコントロールが行われることになる。これにより、たとえば撮像用の送信および受信超音波ビーム35が所定の断面を扇型に走査するような電子的なスキャンが可能になる。

【0013】こうして得られた受信信号はA/D変換された後データ処理装置15に入力されてデータ処理されることにより、合成超音波ビームでスキャンした断面でのエコー強度分布像つまりその断面での超音波断層像の画像データが得られる。この画像データは、コンピュータ16に送られてディスプレイ装置17のスクリーンに表示されるとともに、さらにコンピュータ16を介して画像処理装置21に送られる。

【0014】そこで、医師などのユーザーが、スクリーンに写し出された超音波断層像に現れた脳血管33中の血栓部（患部）34を観察することができる。この観察によって血栓部34の位置や大きさなどを正確に把握することができる。血栓部34の把握のためには、ドブラー・シフトを利用した血流画像を撮像して、これをディスプレイ装置17のスクリーン上に表示することも望ましい。

【0015】こうして把握した位置や大きさなどの位置情報は、キーボード18やマウス19などを操作し画像上でその血栓部34を指示するなどにより、入力することができる。入力されたスクリーン上の位置情報は画像処理装置21において処理されて、画像と関連付けられる。つまり撮像用超音波トランステューサ11の位置と関連付けられた位置情報が求められる。この位置情報はコントローラ22に入力される。コントローラ22は、この位置情報に基づき位置決め装置13を制御して、治療用超音波トランステューサ12から発射される治療用超音波ビーム36が血栓部34に向かうように、その角度を調節する。また、コントローラ22はその位置情報に基づいて治療用超音波ビーム36が血栓部34に集束するようパルス駆動装置23を制御する。

【0016】パルス駆動装置23は、治療用超音波トランステューサ12の多数の振動子エレメントの各々に与える駆動用パルスを発生するもので、それらのパルスの位相を電子的にコントロールすることによって、各振動子エレメントから発生した超音波ビームにより合成される合成超音波ビームの焦点（集束点）を定める。なお、この治療用超音波は周波数が200kHz程度であり、撮像用超音波トランステューサ11から発射させられる撮像用超音波の周波数が3MHz程度であるのと比べ

て、低いものとなっている。また、治療用超音波は血栓を溶解できるほどのエネルギーを持たせるために、撮像用超音波の約10倍程度のパワーとされる。

【0017】こうして、治療用超音波ビーム36が、治療対象部位である血栓部34に正確に集束されることになり、血栓溶解治療を的確に行うことができる。さらに、その超音波照射治療中も、撮像用超音波トランステューサ11からの撮像用超音波ビーム35でスキャンすることによって血栓部34付近の超音波断層像を得てこれをディスプレイ装置17のスクリーン上に表示することができる。そのため、治療中の様子をリアルタイムでモニタすることができるとともに、治療効果の判定も容易にできる。

【0018】なお、ここでは、超音波画像をディスプレイ装置17のスクリーン上に表示し、これを医師等が観察して、患部を特定し、その位置などを入力するようしているが、画像処理装置21により患部を自動的に検出し、その位置情報をコントローラ22に受け渡すよう構成することもできる。その他、撮像用超音波トランステューサ11の方についても位置決め装置を用いてその角度などを調整できるようにしたり、データ処理装置15や画像処理装置21などを別個に用いることなく、同様に機能をコンピュータ16で作動させたり、逆にコンピュータ16をとくに用いることなく同様の機能を達成することもできるなど、この発明の趣旨を逸脱しない範囲で、具体的な構成などは種々に変更可能である。

#### 【0019】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の超音波装置によれば、超音波画像を撮像し、その画像上で検出した患部に対して治療用超音波ビームを的確に集束させることができて、治療効果を向上させることができる。また、治療中も患部周辺を超音波画像によりモニタすることができるとともに、その画像を用いて治療効果を判定することもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態を示すブロック図。

#### 【符号の説明】

1 0	超音波探触子
1 1	撮像用超音波トランステューサ
1 2	治療用超音波トランステューサ
1 3	位置決め装置
1 4	送信・受信装置
1 5	データ処理装置
1 6	コンピュータ
1 7	ディスプレイ装置
1 8	キーボード
1 9	マウス
2 1	画像処理装置
2 2	コントローラ
2 3	パルス駆動装置

BEST AVAILABLE COPY

(4)

特開2001-327495

5

6

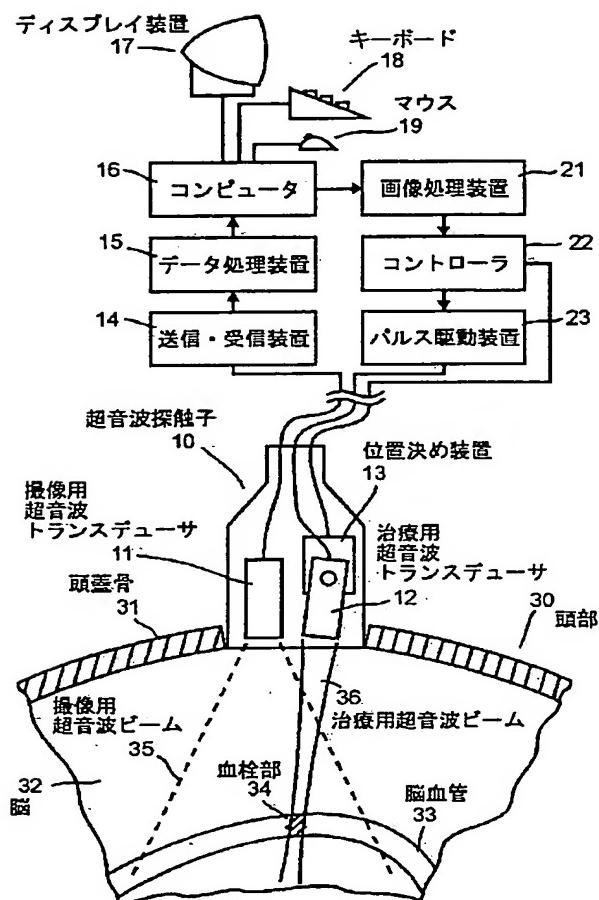
30 頭部  
31 頭蓋骨  
32 脳  
33 脳血管

\* 34  
35  
36

血栓部  
撮像用超音波ビーム  
治療用超音波ビーム

\*

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C060 EE03 JJ11  
4C099 AA01 CA03 JA13 PA10  
4C301 AA02 BB22 CC02 EE12 EE13 40  
FF25 FF26 GA20 GD09 HH60  
KK31 KK40